

令和9年度 大学院博士(前期)課程入学者選抜学力試験

A日程

情報アーキテクチャ・高度ICT・
知能情報科学・複雑系情報科学領域

専 門 科 目

[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページは、下表のとおりです。問題ごとに配点が記されています。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問題数	注 意
基 礎 数 学	1	2 問	左の2科目すべてを解答してください。
アルゴリズムとデータ構造	2 ～ 4	1 問	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答用紙は2科目分がそれぞれ綴じてあります。すべての解答用紙1枚目の所定欄に受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答用紙には、科目名、問題番号（Ⅰ、Ⅱなど）、問いの番号（問1など）が記入されているので、選択する科目の解答用紙を用いてください。
6. 計算／下書き用紙3枚が解答用紙と一緒にあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、監督員の指示に従って、解答冊子の表紙と2科目分の解答用紙を袋に入れてください。2科目分の解答用紙が入っていない場合、入っていない科目の点数は0点となります。
9. 問題冊子と計算／下書き用紙は持ち帰ってください。

基礎数学

I 以下の問いに答えよ。（配点 25 点）

問1 右側極限 $\lim_{x \rightarrow 0+0} (x \log x + x^x)$ の値を求めよ.

問2 不定積分 $\int \frac{2x-5}{x^2+2x+2} dx$ を求めよ.

問3 関数 $z(x, y) = 5 \sin(5x^2 - 4y^5)$ の x, y に関する偏微分をそれぞれ求めよ.

II 次の行列 A に関して以下の問いに答えよ。（配点 25 点）

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

問1 A のすべての固有値および、それに対応する固有ベクトルを求めよ.

問2 A^n を求めよ. ただし n は自然数とする.

問3 行列 B を $B = A^4 + 4A^2 + I$ とする. B の逆行列を求めよ. ただし I は 3 次の単位行列である.

基礎数学の問題は、このページで終りである.

アルゴリズムとデータ構造

- I 二つの配列に共通して含まれる自然数をすべて出力するアルゴリズムについて、以下の問いに答えよ。ここでは、長さ n の配列 A , B にそれぞれ n 個の自然数が格納されているものとする。（配点 50 点）

問 1 配列 A の各要素 $A[i]$ について配列 B に対する線形探索を行い、対応する要素 $B[j]$ が見つければそれを出し、配列 B から削除するというアルゴリズムを考える。C 言語で実装したプログラム片を次に示す。このプログラム片では、配列の要素の削除を、要素を -1 に置き換える処理として実装している。

```
1:   for ( int i = 0; i < n; i++ ) {
2:       for ( int j = 0; j < n; j++ ) {
3:           if ( A[i] == B[j] ) {
4:               printf( "%d ", B[j] );
5:               B[j] = -1;
6:               break;
7:           }
8:       }
9:   }
```

- (1) このプログラム片に $n = 4$, $A = \{7, 1, 5, 3\}$, $B = \{8, 5, 5, 2\}$ を与えたときに出力される自然数をすべて答えよ。
- (2) このプログラム片に $n = 4$, $A = \{7, 1, 5, 3\}$, $B = \{8, 5, 5, 2\}$ を与えたとき、実行後の配列 A , 配列 B の内容を答えよ。
- (3) このアルゴリズムの最悪時間計算量を、配列の長さ n を用いたオーダー記法で表し、理由とともに答えよ。

問2 配列 A の要素を昇順に並べ替えた配列 C, 配列 B の要素を昇順に並べ替えた配列 D がそれぞれ得られているものとする. このとき, 問1より効率的なアルゴリズムを考えることができ, 次のプログラム片のように実装することができる. ここでは, 配列 C, D を先頭から順に照合していったとき, ある要素の組 $C[i]$ と $D[j]$ を比較すると小さい方の値は他方の配列には含まれないことを利用している.

```
1:  int i = 0;
2:  int j = 0;
3:  while ( i < n && j < n ) {
4:      if ( C[i] < D[j] ) {
5:          (ア) ;
6:      } else if ( C[i] == D[j] ) {
7:          printf( "%d ", D[j] );
8:          (ア) ;
9:          (イ) ;
10:     } else {
11:         (イ) ;
12:     }
13: }
```

- (1) 空欄 (ア), (イ) に当てはまる式をそれぞれ答えよ.
- (2) このプログラム片に $n = 4$, $C = \{1, 3, 5, 7\}$, $D = \{2, 5, 5, 8\}$ を与えたときに出力される自然数をすべて答えよ.
- (3) このプログラム片に $n = 4$, $C = \{1, 3, 5, 7\}$, $D = \{2, 5, 5, 8\}$ を与えたとき, 実行後の i, j の値をそれぞれ答えよ.
- (4) このアルゴリズムの最悪時間計算量を, 配列の長さ n を用いたオーダー記法で表し, 理由とともに答えよ.

問 3 配列 A, B を昇順にソートし, 問 2 のプログラム片で示した方法で二つの配列に共通して含まれる自然数をすべて出力する一連の流れを考える. この一連の流れを以下ではアルゴリズム α と呼ぶ.

(1) 長さ n の配列に対して, (a) から (d) のソートアルゴリズムの最悪時間計算量を, オーダー記法でそれぞれ表せ.

- (a) バブルソート
- (b) クイックソート
- (c) 挿入ソート
- (d) マージソート

(2) アルゴリズム α の最悪時間計算量を, 問 1 のアルゴリズムの最悪時間計算量より小さくしたい. そのための適切なソートアルゴリズムの名称を一つ答えよ.

(3) (2) で答えたソートアルゴリズムを用いた場合のアルゴリズム α の最悪時間計算量を, 配列の長さ n を用いたオーダー記法で表せ.

アルゴリズムとデータ構造の問題は, このページで終りである.

令和9年度 大学院博士(前期)課程入学者選抜学力試験

A日程

メディアデザイン領域

専 門 科 目

[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページは、下表のとおりです。問題ごとに配点が記されています。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問題数	注 意
基 礎 数 学	1	2 問	左の3科目のうちから2科目を選択し、解答してください。
アルゴリズムとデータ構造	2 ～ 4	1 問	
情 報 デ ザ イ ン	5 ～ 6	1 問	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。さらに、選択した科目名の選択欄に○印を記入してください。○印のついた2科目のみ採点します。
4. 解答用紙は3科目分がそれぞれ綴じてあります。すべての解答用紙1枚目の所定欄に受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答用紙には、科目名、問題番号（Ⅰ、Ⅱなど）、問いの番号（問1など）が記入されているので、選択する科目の解答用紙を用いてください。
6. 計算／下書き用紙3枚と下書き用原稿用紙2枚が解答用紙と一緒にあります。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、監督員の指示に従って、解答冊子の表紙と3科目分の解答用紙を袋に入れてください。3科目分の解答用紙が入っていない場合、入っていない科目の点数は0点となります。
9. 問題冊子と計算／下書き用紙、下書き用原稿用紙は持ち帰ってください。

基礎数学

I 以下の問いに答えよ。（配点 25 点）

問 1 右側極限 $\lim_{x \rightarrow 0+0} (x \log x + x^x)$ の値を求めよ.

問 2 不定積分 $\int \frac{2x-5}{x^2+2x+2} dx$ を求めよ.

問 3 関数 $z(x, y) = 5 \sin(5x^2 - 4y^5)$ の x, y に関する偏微分をそれぞれ求めよ.

II 次の行列 A に関して以下の問いに答えよ。（配点 25 点）

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

問 1 A のすべての固有値および、それに対応する固有ベクトルを求めよ.

問 2 A^n を求めよ. ただし n は自然数とする.

問 3 行列 B を $B = A^4 + 4A^2 + I$ とする. B の逆行列を求めよ. ただし I は 3 次の単位行列である.

基礎数学の問題は、このページで終りである.

アルゴリズムとデータ構造

- I 二つの配列に共通して含まれる自然数をすべて出力するアルゴリズムについて、以下の問いに答えよ。ここでは、長さ n の配列 A , B にそれぞれ n 個の自然数が格納されているものとする。（配点 50 点）

問 1 配列 A の各要素 $A[i]$ について配列 B に対する線形探索を行い、対応する要素 $B[j]$ が見つければそれを出し、配列 B から削除するというアルゴリズムを考える。C 言語で実装したプログラム片を次に示す。このプログラム片では、配列の要素の削除を、要素を -1 に置き換える処理として実装している。

```
1:   for ( int i = 0; i < n; i++ ) {
2:       for ( int j = 0; j < n; j++ ) {
3:           if ( A[i] == B[j] ) {
4:               printf( "%d ", B[j] );
5:               B[j] = -1;
6:               break;
7:           }
8:       }
9:   }
```

- (1) このプログラム片に $n = 4$, $A = \{7, 1, 5, 3\}$, $B = \{8, 5, 5, 2\}$ を与えたときに出力される自然数をすべて答えよ。
- (2) このプログラム片に $n = 4$, $A = \{7, 1, 5, 3\}$, $B = \{8, 5, 5, 2\}$ を与えたとき、実行後の配列 A , 配列 B の内容を答えよ。
- (3) このアルゴリズムの最悪時間計算量を、配列の長さ n を用いたオーダー記法で表し、理由とともに答えよ。

問2 配列 A の要素を昇順に並べ替えた配列 C, 配列 B の要素を昇順に並べ替えた配列 D がそれぞれ得られているものとする. このとき, 問1より効率的なアルゴリズムを考えることができ, 次のプログラム片のように実装することができる. ここでは, 配列 C, D を先頭から順に照合していったとき, ある要素の組 $C[i]$ と $D[j]$ を比較すると小さい方の値は他方の配列には含まれないことを利用している.

```
1:  int i = 0;
2:  int j = 0;
3:  while ( i < n && j < n ) {
4:      if ( C[i] < D[j] ) {
5:          (ア) ;
6:      } else if ( C[i] == D[j] ) {
7:          printf( "%d ", D[j] );
8:          (ア) ;
9:          (イ) ;
10:     } else {
11:         (イ) ;
12:     }
13: }
```

- (1) 空欄 (ア), (イ) に当てはまる式をそれぞれ答えよ.
- (2) このプログラム片に $n = 4$, $C = \{1, 3, 5, 7\}$, $D = \{2, 5, 5, 8\}$ を与えたときに出力される自然数をすべて答えよ.
- (3) このプログラム片に $n = 4$, $C = \{1, 3, 5, 7\}$, $D = \{2, 5, 5, 8\}$ を与えたとき, 実行後の i, j の値をそれぞれ答えよ.
- (4) このアルゴリズムの最悪時間計算量を, 配列の長さ n を用いたオーダー記法で表し, 理由とともに答えよ.

問 3 配列 A, B を昇順にソートし, 問 2 のプログラム片で示した方法で二つの配列に共通して含まれる自然数をすべて出力する一連の流れを考える. この一連の流れを以下ではアルゴリズム α と呼ぶ.

(1) 長さ n の配列に対して, (a) から (d) のソートアルゴリズムの最悪時間計算量を, オーダー記法でそれぞれ表せ.

- (a) バブルソート
- (b) クイックソート
- (c) 挿入ソート
- (d) マージソート

(2) アルゴリズム α の最悪時間計算量を, 問 1 のアルゴリズムの最悪時間計算量より小さくしたい. そのための適切なソートアルゴリズムの名称を一つ答えよ.

(3) (2) で答えたソートアルゴリズムを用いた場合のアルゴリズム α の最悪時間計算量を, 配列の長さ n を用いたオーダー記法で表せ.

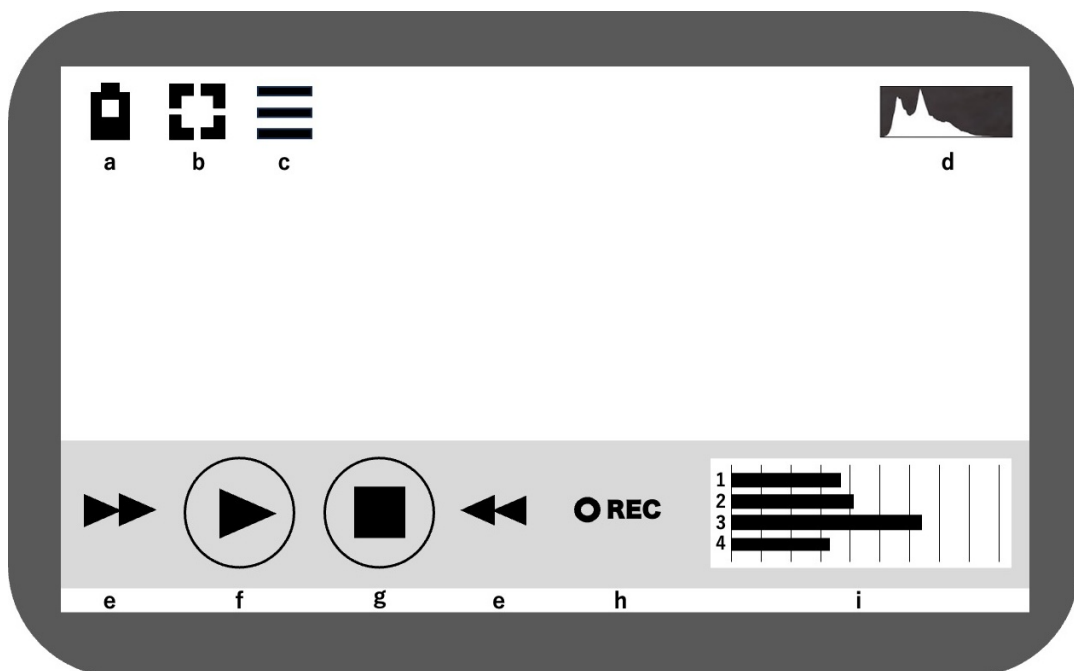
アルゴリズムとデータ構造の問題は, このページで終りである.

情報デザイン

I 以下の図は、架空の映像音声収録機器のユーザインタフェースを簡略化して表した線画である。図のなかのアルファベットが付記されたボタンは、それぞれ次の機能に対応している。

- | | |
|---------------------|--------------|
| a. バッテリー残量を表示 | b. 映像のみを表示 |
| c. メニュー画面へ遷移 | d. 輝度調整画面へ遷移 |
| e. 早送り再生, 巻き戻し再生の操作 | f. 録画/再生の操作 |
| g. 録画停止/再生停止の操作 | h. 録画モードの表示 |
| i. 音声レベル調整画面へ遷移 | |

なお、この機器は日本で販売することを想定したものである。図に関する以下の問いに答えよ。（配点 50 点）



図

問 1 図のユーザインタフェースにおいて配置が適切でないと考えられるボタンを二つ選び、アルファベットで答えよ。答えたボタンごとに①それがなぜ適切でないのか、また②それによってどのような問題が起こりうるのかを、それぞれ 50 字程度で具体的に説明せよ。

問 2 問 1 で答えたボタンに加え、その他のボタンも含めて、適切な配置に改善したユーザインタフェースを考える。

- (1) 提案を解答用紙の図のなかに線画で表せ。その際、ボタンの機能・数を変更しないこと。
- (2) 提案の意図を、ユーザの認知特性をふまえ 150 字程度で説明せよ。

情報デザインの問題は、このページで終りである。

